



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number **10321604 A**(43) Date of publication of application **04.12.98**

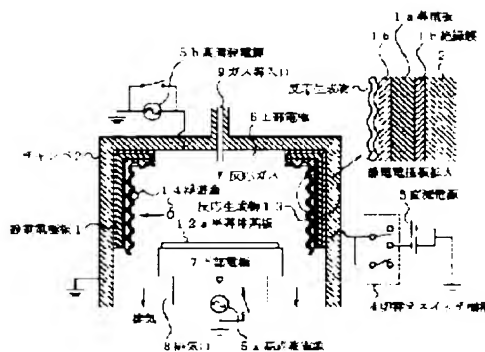
(51) Int. Cl. **H01L 21/3065**  
**C23C 16/50**  
**C23F 4/00**  
**H01L 21/205**  
**H01L 21/31**  
**// H05H 1/46**

(21) Application number. **09132239**(71) Applicant **NEC KYUSHU LTD**(22) Date of filing **22.05.97**(72) Inventor **KOGA SHINJI**(54) **PLASMA TREATMENT DEVICE**

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED.** To prevent floating dust and reaction product from attaching to an inner wall of a chamber, and prevent dust deposited in an inner wall of a chamber from removing and attaching to a semiconductor board in a plasma treatment device for etching and film formation treatment

**SOLUTION.** An electrostatic electrode board 1 which is arranged in contact with an inner wall of a chamber 2 and is constituted to hold a conductive board 1a between insulation films 1b is provided, a DC voltage is applied to the conductive board 1a and floating dust 14 and reaction product 13 are drawn and attached to the electrostatic electrode board 1. An application voltage is made a reverse voltage by a switch mechanism 4 during chamber cleaning, and the attaching floating dust 14 and reaction product 13 are removed



COPYRIGHT (C)1998.JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-321604

(43) 公開日 平成10年(1998)12月4日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F 1

H 0 1 L 21/3065

H 0 1 L 21/302

B

C 2 3 C 16/50

C 2 3 C 16/50

C 2 3 F 4/00

C 2 3 F 4/00

A

H 0 1 L 21/205

H 0 1 L 21/205

C

21/31

21/31

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 4 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-132239

(71) 出願人 000164450

九州日本電気株式会社

熊本県熊本市八幡一丁目1番1号

(22) 出願日

平成9年(1997)5月22日

(72) 発明者 古賀 信二

熊本県熊本市八幡一丁目1番1号 九州日

本電気株式会社内

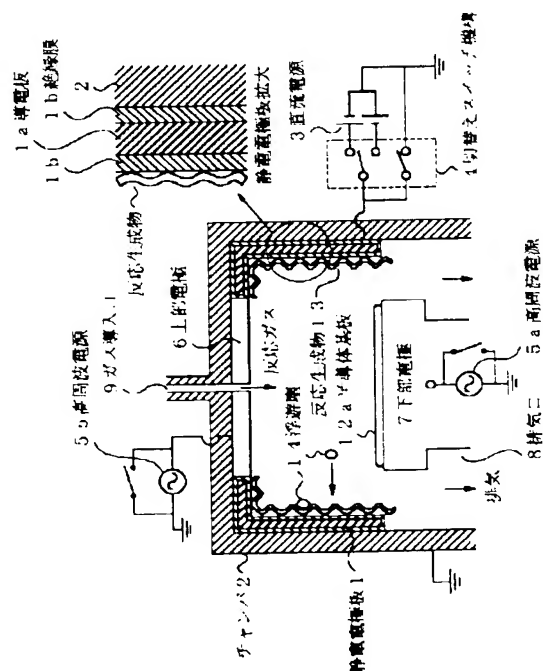
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

#### (54) 【発明の名称】 プラズマ処理装置

#### (57) 【要約】

【課題】 エッチングあるいは成膜処理するプラズマ処理装置において、チャンバ2内壁に浮遊塵14および反応生成物13の付着を防止し、チャンバ2内壁に堆積した塵埃が脱離し、半導体基板12aに付着するのを避ける。

【解決手段】 チャンバ2内壁に接して配置するとともに導電板1aを絶縁膜1bで挟み構成される静電電極板1を設け、導電板1aに直流電圧を印加し、浮遊塵14および反応生成物13を引寄せ静電電極板1に付着させる。また、チャンバクリーニング時にはスイッチ機構4で印加電圧を逆電圧にし、付着している浮遊塵14および反応生成物13を離脱させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 処理室内壁に接して取付けられるとともに導電板の表裏面に絶縁膜が挟んで構成される静電電極板と、この静電電極板に所定の電圧を印加させる直流電源と、前記処理室内で発生する反応生成物および浮遊する塵埃を前記静電電極板に吸着させたりあるいは前記静電電極板に付着した前記反応生成物および前記塵埃の離脱を容易にさせるように前記静電電極板に印加する前記電圧の極性を切換えおよび接地電位にするスイッチ機構とを備えることを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項2】 前記直流電源の電圧を可変することができることを特徴とする請求項1記載のプラズマ処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体基板をプラズマによりエッチングしたり成膜を施したりするプラズマ処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種のプラズマ処理装置の一種である例えばプラズマエッチング装置では、処理室であるチャンバ内にガスを導入し、圧力を一定に保ちながら電極間に高周波電圧を印加しガスプラズマを発生し試料である半導体基板の多結晶シリコン膜や酸化膜などのエッチング行なっていた。しかしながら、チャンバ内に発生したガスプラズマは半導体基板面をエッチングするとき反応生成物を生じ、この反応生成物が半導体基板を汚染するとともに排気装置に入り込み排気性能を劣化させるなどの問題を起していた。

【0003】図1は従来のプラズマエッチング装置の一例を示す図である。上述したような反応生成物のチャンバへの付着や試料への汚染を防止する手段を備えるプラズマエッチング装置が、特開昭57-6639号公報に開示されている。

【0004】このプラズマエッチング装置は、図1に示すように、チャンバ10内に静電シールド用の金属製網11を配設している。そして、この金属製網11をアースにするか、あるいはプラズマもしくはマグネツトにバイアスをかける方法にし、エッチングを行なう反応性の荷電イオン化分子を金属製網11に近づけさせ、あるいは接近させ、この荷電イオン化分子を減速もしくは中和することによりチャンバ10の内壁への付着を軽減させている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来のプラズマ処理装置であるプラズマエッチング装置では、チャンバ内壁に反応生成物の付着が軽減できるものの、金属製網に堆積した反応生成物が時間の経過に伴なって電気的に中和され吸着力を失ない、繰返し処理動作における熱ストレスにより金属性網から脱離する。この脱離した

反応生成物が真空排気時に舞い上り浮遊し、やがて落下して試料である半導体基板面へ再付着し、品質に重大な欠陥を引起すという問題点がある。

【0006】また、金属製網がチャンバの上方だけではない下方の排気口をも覆うように配設されているので、金属製網に落下した反応生成物が詰り、排気抵抗が大きくなり真空排気装置の排気性能を低下させる。このため、プラズマが不安定になり、安定したプラズマの形成が維持できなくなるといふ問題点もある。

【0007】従って、本発明の目的は、チャンバである処理室内の内壁や試料である半導体基板への反応生成物および塵埃の付着を防止し安定したプラズマを維持できるプラズマ処理装置を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の特徴は、処理室内壁に接して取付けられるとともに導電板の表裏面に絶縁膜が挟んで構成される静電電極板と、この静電電極板に任意の電圧を印加させる直流電源と、前記処理室内で発生する反応生成物および浮遊する塵埃を前記静電電極板に吸着させたりあるいは前記静電電極板に付着する前記反応生成物および前記塵埃の離脱を容易にさせるように前記静電電極板に印加する前記電圧の極性を切換えおよび接地電位にするスイッチ機構とを備えるプラズマ処理装置である。また、前記直流電源の電圧を可変することができることが望ましい。

【0009】

【発明の実施の形態】次に、本発明について図面を参照して説明する。

【0010】図1は本発明の一実施の形態におけるプラズマ処理装置を説明するための図である。プラズマCVD装置あるいはプラズマエッチング装置として適用できるプラズマ処理装置は、図1に示すように、チャンバ2の内壁に接して取付けられるとともに導電板1aの表裏面に絶縁膜1bが挟んで構成される静電電極板1と、この静電電極板1に所定の電圧を印加させる直流電源3と、チャンバ2内で発生する反応生成物13および浮遊塵14を静電電極板1に吸着させたりあるいは静電電極板1に付着する反応生成物および浮遊塵の離脱を容易にさせるように静電電極板1に印加する電圧の極性を切換える切換えスイッチ機構4とを備えている。

【0011】また、このプラズマ処理装置は、接地された状態のチャンバ2にガス導入口9とガスを真空排気する排気口8とが設けられ、チャンバ2内の上部に高周波電源5と接続する上部電極6と、チャンバ2内の下部に高周波電源5aと接続し半導体基板12aを載置する下部電極7とが配設されている。

【0012】次に、このプラズマ処理装置の動作を説明する。まず、試料である半導体基板12aを下部電極7に載置する。そして、ガス導入口9より反応ガスを導入し、真空排気装置により排気口8から排気しチャンバ2

内のガス圧を一定に維持する。そこで、上部電極6あるいは下部電極7に高周波電源5a, 5bによる高周波電圧を印加し、導入される反応ガスを励起しプラズマを発生させ半導体基板12aのエッチングなりあるいは、N<sub>2</sub>膜を形成する。

【0013】また、ガスを導入し真空排気時に抽い込んで浮遊する塵埃が半導体基板12aの表面に付着しないように、直流電源3と切換えスイッチ機構4を動作させ、静電電極板1に所定7電圧を印加させ浮遊塵14を静電電極板1に引き寄せ吸着させる。そして、プラズマを発生させ処理中も電圧を印加させ状態にし、浮遊塵14を吸着したまま、プラズマ発生による生成される余剰の反応生成物13を静電電極板1に引き寄せ吸着する。

【0014】次に、静電電極板1に吸着した浮遊塵14および反応生成物13を除去する場合は、チャンバクリーニング時に行なう。すなわち、半導体基板12aを取出したチャンバ2が空の状態、切換えスイッチ機構4を動作させ静電電極板1を接地し、絶縁膜1bに誘電された電荷をアースに逃し、静電電極板1・浮遊塵14および反応生成物13の吸着力を無くす。そして、チャンバ2内にプラズマを発生させると同時に切換えスイッチ機構4を動作させ吸着時のときと逆の極性の電圧を印加し、付着する浮遊塵14および反応生成物13を反発させ離脱させプラズマイオンおよびラジカルの衝突によるクリーニング作用を促進させる。

【0015】なお、静電電極板1の絶縁膜1bは、クリーニング時に酸素ガスを導入しプラズマを発生させ行なわれるので、プラズマ耐性の強いアルミナセラミックが望ましい。また、導電板1aはアルミニウムあるいは銅が使用される。そして、アルミニウムまたは銅の導電板1aの表裏面にセラミック溶射によって絶縁膜1bをコーティングする。

【0016】一方、静電電極板に印加する電圧は、-1000Vから+1000Vの範囲まで可変できることが望ましい。このことは、反応生成物がプラスの電荷あるいはマイナスの電荷をもつものがあり、そのときの条件設定で印加電圧を変える必要がある。また、印加電圧を高くすると、本来のエッチング速度や成膜速度を低下させる恐れがある。

【0017】この印加電圧を変えなければならない他の理由として、半導体基板を載置する下部電極にもよる。例えば、この下部電極の半導体基板の保持機構に静電チャックを使用すると、静電チャックに印加される直流電圧により浮遊塵の付着の状態が変わってくる。例えば、静電電極板1に-300Vを印加しているときに、半導体基板を吸着するのに静電チャックに-500Vという電

圧を印加したとすると、浮遊塵14は下部電極7すなわち半導体基板12a側に引き寄せられる。半導体基板12aに浮遊塵14が付着してしまう。従って、静電電極板1に付着させるためには、静電電極板1に-800Vといった低い電圧にしなければならない。

【0018】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、導電板を絶縁膜で挟んで構成される静電電極板をチャンバ内壁に接するように配置し、浮遊塵や反応生成物を引き寄せ吸着させるために導電板に直流電圧を印加する直流電源と、導電板の印加電圧の極性の切換えおよび接地電位にする切換えスイッチ機構を設けることによって、浮遊塵や反応生成物を捕捉し確実に保持できるので、繰返し運転による熱ストレスが加ったとしても浮遊塵や反応生成物の離脱が無くなり、浮遊塵および反応生成物のチャンバ内壁への堆積が勿論無くなると同時にチャンバ内壁から離脱する塵などによる半導体基板の汚染が無くなり、半導体基板の品質の歩留りの向上が得られるという効果がある。

また、静電電極板は下部電極より上側に配置され、従来技術の金属製網のように排気口の開口面積を変えることがないので、排気抵抗が変らず常に一定のガス圧にし安定したプラズマの形成が維持でき安定した品質が得られるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

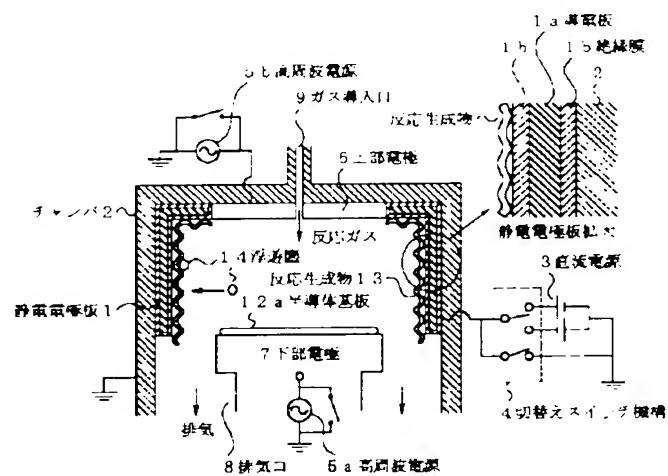
【41】本発明の一実施の形態におけるプラズマ処理装置を説明するための図である。

【42】従来のプラズマエッチング装置の一例を示す図である。

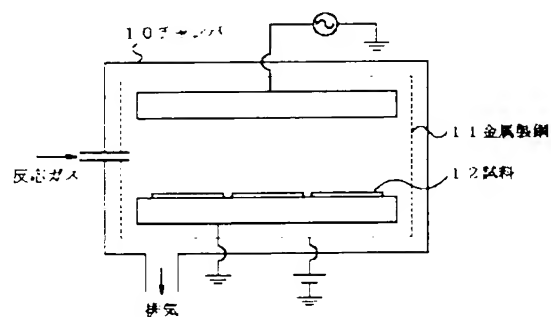
【符号の説明】

- 1 静電電極板
- 1 a 導電板
- 1 b 絶縁膜
- 2, 10 チャンバ
- 3 直流電源
- 4 切換えスイッチ機構
- 5 a, 5 b 高周波電源
- 6 上部電極
- 7 下部電極
- 8 排気口
- 9 ガス導入口
- 11 金属製網
- 12 試料
- 12 a 半導体基板
- 13 浮遊塵
- 14 反応生成物

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
H 0 5 H 1/46

識別記号

F 1  
H 0 5 H 1/46

M